

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **09-232290**

(43)Date of publication of application : **05.09.1997**

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065
H01L 21/205

(21)Application number : 08-055472

(71)Applicant : **SONY CORP**

(22)Date of filing : 19.02.1996

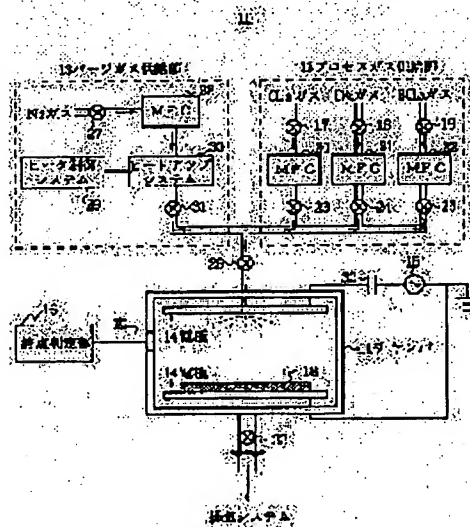
(72)Inventor : NISHISAKA HIROAKI

(54) SEMICONDUCTOR MANUFACTURING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a semiconductor manufacturing apparatus in which a residual gas inside a chamber is evacuated and which prevents a deposit from being stuck inside the chamber by a method wherein, after a chemical reaction, a high-temperature purge gas is supplied into the chamber by a gas supply means and the residual gas is evacuated.

SOLUTION: A process gas is supplied from a process-gas supply part 12, and the surface of a wafer 18 is etched by a plasma which is generated by applying a high-frequency voltage to electrodes 14. After that, the supply of the process gas is stopped. Then, heated hot N₂ gas is supplied into a chamber 11 from a purge-gas supply part 13 so as to be evacuated. Thereby, a secondary product or a residual gas which is generated during a process and which remains inside the chamber is not stuck to a sidewall as a deposit, but it can be discharged to the outside from an exhaust system.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the semiconductor fabrication machines and equipment which process the wafer front face concerned by supplying reactant gas in a chamber and carrying out the chemical reaction of the reactant gas concerned to the front face of the wafer conveyed in the above-mentioned chamber A gas heating means to heat the purge gas for sweeping away the residual gas which remained in the above-mentioned chamber after the above-mentioned chemical reaction, and to generate hot purge gas, It has a gas supply means to supply the above-mentioned hot purge gas in the above-mentioned chamber. Semiconductor fabrication machines and equipment characterized by discharging the residue and the above-mentioned residual gas in the above-mentioned chamber by supplying the above-mentioned hot purge gas with the above-mentioned gas supply means after the above-mentioned chemical reaction and in the above-mentioned chamber, and exhausting.

[Claim 2] The above-mentioned chambers are semiconductor fabrication machines and equipment according to claim 1 characterized by having a plasma generating means to impress high-frequency voltage to inter-electrode [of the pair prepared in the chamber concerned], to excite the above-mentioned reactant gas, and to generate the plasma.

[Claim 3] The above-mentioned hot purge gas is semiconductor fabrication machines and equipment according to claim 1 characterized by becoming with nitrogen gas.

[Claim 4] The above-mentioned hot purge gas is semiconductor fabrication machines and equipment according to claim 1 characterized by becoming with the above-mentioned reactant gas.

[Claim 5] The above-mentioned gas supply means are semiconductor fabrication machines and equipment according to claim 1 characterized by becoming by the 2nd bulb which controls the supply of the above-mentioned reactant gas by which control of flow was carried out through the quantity-of-gas-flow control section which controls the flow rate of the above-mentioned reactant gas which passed the 1st bulb which controls supply of the above-mentioned reactant gas, and the 1st bulb concerned, and the quantity-of-gas-flow control section concerned.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Table of Contents] This invention is explained in order of the following.

The technical field Prior art to which invention belongs (drawing 4)

Object of the Invention (drawing 4)

The gestalt of implementation of The means for solving a technical problem invention (drawing 1 - drawing 3)

Effect of the invention [0002]

[Field of the Invention] This invention is applied to the etching system of the reduced pressure mold in manufacture of a semiconductor device, concerning semiconductor fabrication machines and equipment, and is suitable.

[0003]

[Description of the Prior Art] As conventionally shown in drawing 4 , in an etching system 1, the disc-like electrode 3 of two sheets which countered so that fixed space might be formed in a chamber 2 is formed, low-pressure process gas is introduced into this space, and the plasma is generated by impressing the high-frequency voltage from the RF electrode 4 to an electrode 3. Thereby, an etching system 1 etches the front face of the wafer 5 therefore laid by the generated plasma on the electrode 3, finally exhausts process gas, and is line intermediary **** about processing.

[0004] By the way, the cause and intermediary **** which it adheres [****] to a deposit and an intermediary side attachment wall, and generate dust when the by-product and gas which were generated during process processing remain in a chamber 2 in this kind of etching system 1. Then, it is N₂ in order to heat the side attachment wall of a chamber 2 at a heater in order to make it not generate the dust by these causes, to make it a deposit not adhere or to sweep away the residue in a chamber 2. Gas (nitrogen) is supplied and the etching system which discharges a by-product and residual gas outside and purified them is used.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, it sets to the etching system 1 of this configuration, and is process gas and N₂. The problem that a ***** by-product and residual gas adhere to a deposit and an intermediary side attachment wall in a chamber 2, this exfoliates, and dust is generated by cooling the conveyance arm (not shown) and the disc-like electrode 3 which convey the side attachment wall inside a chamber 2 and a wafer 5 in case gas is supplied in a chamber 2 is *****.

[0006] Moreover, the problem that gas ***** in piping for supplying these process gas to a chamber 2, and process gas stops easily being able to flow in a chamber 2 in an etching system 1 when a liquefied gas or corrosive gas is being used is *****.

[0007] Moreover, the problem that a deposit must adhere, must clean the dust which these deposits exfoliated and generated for every fixed period, therefore the yield of a product falls into the inlet-port section of exhaust air or an exhaust pipe in an etching system 1 is *****.

[0008] This invention was made in consideration of the above point, and tends to propose the

semiconductor fabrication machines and equipment which may improve the yield of a product with a simple configuration.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to solve this technical problem, it sets to this invention. In the semiconductor fabrication machines and equipment which process the wafer front face concerned by supplying reactant gas in a chamber and carrying out the chemical reaction of the reactant gas concerned to the front face of the wafer conveyed in the above-mentioned chamber A gas heating means to heat the purge gas for sweeping away the residual gas which remained in the chamber after a chemical reaction, and to generate hot purge gas, It has a gas supply means to supply hot purge gas in a chamber, and the residue and residual gas in a chamber are discharged by supplying hot purge gas with a gas supply means after a chemical reaction and in a chamber, and exhausting. In semiconductor fabrication machines and equipment, by supplying and exhausting hot purge gas in the chamber after a chemical reaction, an object and residual gas can be discharged and it can prevent that a deposit adheres in a chamber.

[0010]

[Embodiment of the Invention] About a drawing, one example of this invention is explained in full detail below.

[0011] In drawing 1, the whole etching system 10 configuration by this invention is shown. This etching system 10 is N₂ heated in the chamber 11, and the process gas feed zone 12 which supplies the process gas as reactant gas in a chamber 11 and a chamber 11. Gas (Hereafter) this -- hot N₂ gas -- calling -- the plasma generating means which consists of an RF power source 15 for impressing high-frequency voltage to the disc-like electrode 14 and disc-like electrode 14 of two sheets which were countered and prepared so that fixed space might be formed in the purge gas feed zone 13 as a gas supply means to supply, and a chamber 11 -- It consists of the terminal point judging sections 16 which judge the terminal point of etching.

[0012] Moreover, one side is connected to an electrode 14 through a capacitor 32, and, as for the RF power source 15, another side is grounded. Furthermore, the terminal point judging section 16 is made as [judge / change the luminous intensity reflected in the wafer 18 in a chamber 11 to a voltage signal, and / the terminal point of etching].

[0013] The process gas feed zone 12 is Cl₂ here. Gas and CF₄ Gas and BCl₃ Gas is sent out to the massflow controllers 20, 21, and 22 for control of flow (this is hereafter called MFC) through the Ayr operation bulbs (this is hereafter called AOV) 17, 18, and 19, and the process gas by which control of flow was carried out by this MFC 20, 21, and 22 is sent out to the final bulb 26 through AOV 23, 24, and 25.

[0014] Moreover, the purge gas feed zone 13 is N₂ of ordinary temperature. N₂ by which sent out gas to MFC28 through AOV27, and control of flow was carried out by this MFC28 Gas is heated by the heat rise system 30 as a gas heating means by control of the heater control system 29, and it is hot N₂. It sends out to the final bulb 26 through AOV31 as gas.

[0015] In this etching system 10, three kinds of process gas supplied from the process gas feed zone 12 is supplied in a chamber 11 through the final bulb 26, the high-frequency voltage from the RF power source 15 is impressed to one side of the disc-like electrode 14 of two sheets, the plasma is generated, and the front face of a wafer 18 is etched.

[0016] An etching system 10 is the purge gas feed zone 13 to hot N₂ after that. When gas is supplied in a chamber 11 and carries out vacuum suction through the final bulb 26, it is made as [discharge / from an external pumping system (not shown) / it / through the exhaust air bulb 33], without making the by-product and residual gas which were generated during ***** process processing in the chamber 11 adhere to the side attachment wall of a chamber 11.

[0017] the procedure RT 1 shown in drawing 2 by the etching system 10 in the above configuration -- therefore, a wafer 18 is etched. That is, an etching system 10 moves from the initiation step of RT1 to the close intermediary step SP 1. In a step SP 1, an etching system 10 conveys a wafer 18 in a chamber 11 first. Next, in a step SP 2, an etching system 10 opens and carries out vacuum suction of the bulb of

the exhaust air bulb 33 based on the timing chart of drawing 3, and it moves from it to a step SP 3.

[0018] In a step SP 3, an etching system 10 opens the bulb of AOV 17-19 based on the timing chart of drawing 3, and it is Cl₂ Gas and CF₄ Gas and BCl₃ Gas is sent out to MFC 20-22, and the flow rate of three kinds of process gas is controlled by MFC 20-22, and it sends out to AOV 23-25. AOV 23-25 opens each bulb based on the timing chart of drawing 3, and sends out three kinds of process gas to the final bulb 26. The final bulb 26 supplies three kinds of process gas in a chamber 11 by opening a bulb based on the timing chart of drawing 3.

[0019] Then, in a step SP 4, an etching system 10 impresses high-frequency voltage to the electrode 14 prepared in the chamber 11, and it moves from it to a step SP 5. Therefore in a step SP 5, an etching system 10 etches the front face of a wafer 18 into the plasma therefore generated in impression of high-frequency voltage. And in a step SP 6, by shutting the bulb of AOV 17-19 based on the timing chart of drawing 3, and shutting the bulb of AOV 23-25 after the about 1 second, as an etching system 10 does not accumulate gas within gas supply, it suspends supply of the process gas into a chamber 11. However, some by-products which contacted the side attachment wall of a chamber 11 at this time have the residual gas which deposits and stagnates in a chamber 11 by halt of process gas supply.

[0020] Then, after an etching system 10 shuts the bulb of AOV 23-25 in a step SP 7 based on the timing chart of drawing 3, the bulb of AOV27 is opened immediately, and it is N₂. N₂ which sends out gas to MFC28 and by which the flow rate was controlled by MFC28 Gas is heated by the heat rise system 30, and it is hot N₂. It sends out to AOV31 as gas. AOV31 opens a bulb based on the timing chart of drawing 3, minds the final bulb 26, and is hot N₂ in a chamber 11. Gas is supplied. An etching system 10 prevents after this that shut the bulb of AOV31 about 1 second later than the timing which shuts the bulb of AOV27, and gas collects within gas supply. That is, at an etching system 10, it is hot N₂ in a chamber 11. By supplying gas, it prevents making the by-product generated during process processing, and residual gas adhere to the side attachment wall in a chamber 11.

[0021] In a step SP 8, after an etching system 10 shuts the bulb of the final bulb 26 based on the timing chart of drawing 3, carries out vacuum suction of the hot N₂ gas in a chamber 11 and discharges a by-product and residual gas from a pumping system, it shuts the exhaust air bulb 33 and it moves from it to a step SP 9. Finally, in a step SP 9, an etching system 10 pays out the wafer 18 after etching, and ends the ***** procedure RT 1 to a step SP 10.

[0022] According to the above configuration, an etching system 10 Supply process gas from the process gas feed zone 12, and after etching the front face of a wafer 18 with the plasma generated by impressing high-frequency voltage to an electrode 14, supply of process gas is suspended. Hot N₂ heated from the purge gas feed zone 13 By supplying gas in a chamber 11 and carrying out vacuum suction It can discharge outside from a pumping system, without being generated during process processing and making it adhere to a side attachment wall by using a ***** by-product and residual gas as a deposit in a chamber 11.

[0023] Moreover, by forming AOV 17-19, 23-25, and AOV 27 and 31, as it reaches MFC20-22 and inserts before and after 28, and having shifted the timing which a bulb opens and closes, an etching system 10 can prevent that gas ***** within gas supply, and can supply gas in a chamber 11 smoothly.

[0024] Moreover, at an etching system 1, it is hot N₂. When gas is supplied in a chamber 11 and carries out vacuum suction, it can prevent that a deposit adheres in the inlet-port section of exhaust air, or an exhaust pipe, and generating of the dust by exfoliation of a deposit can be prevented. In this way, an etching system 10 can raise the yield of a product, without generating dust in an etching process.

[0025] In addition, it is hot N₂ as purge gas supplied to a chamber 11 in an above-mentioned example. Although the case where gas was used was described, you may make it this invention use inert gas and dried airs, such as not only this but Ar. Also in this case, the same effectiveness as an above-mentioned example can be acquired.

[0026] Moreover, it is hot N₂ as purge gas supplied to a chamber 11 in an above-mentioned example. Although the case where gas was used was described, this invention is not only this but hot N₂. You may make it supply in a chamber 11 as hot process gas which heated process gas instead of gas.

[0027] It is Cl₂ as process gas supplied in a chamber 11 in a further above-mentioned example. Gas, CF₄ gas, and BCl₃ Although the case where gas was used was described, you may make it this invention use not only this but other various process gas.

[0028] It sets in the further above-mentioned example, and they are process gas and hot N₂. Although the case where gas was supplied in a chamber 11 for common piping was described, this invention is not only this but process gas, and hot N₂. You may make it supply gas in a chamber 11 using piping prepared in according to, respectively.

[0029] It sets in the further above-mentioned example, and is the process gas and hot N₂ of a chamber 11 from the upper part. Although the case where gas was supplied was described, this invention prepares two or more charging lines in the location of the arbitration of not only this but the chamber 11, and they are process gas and hot N₂. You may make it supply gas. Thereby, an etching system 10 can purge a by-product and residual gas still more efficiently.

[0030] It sets in the further above-mentioned example, and is process gas and N₂. Although the case where attained to the control of flow of gas massflow controller (MFC) 20-22, and 28 was used was described, you may make it this invention use other various flow rate control means, such as not only this but a needle valve.

[0031] although the etching system 10 of this invention was described in the further above-mentioned example about the case of the etching system of single wafer processing which processes one wafer at a time within a chamber 11 -- this invention -- not only this -- at once -- many -- you may apply to the etching system of the batch type which can process several wafers.

[0032] Although the case where process gas was exhausted from a chamber 11 was described, you may make it exhaust this invention in a further above-mentioned example from the load lock unload lock chamber (not shown) prepared in the chamber [not only this but] 11 order, or either.

[0033] Although the case where the etching system 10 which high-frequency voltage is impressed [etching system] to an electrode 14, and generates the plasma was used was described, you may make it apply this invention to the microwave plasma etching system made to generate the plasma not only using this but using microwave, and the helicon wave plasma etching system made to generate the plasma using a helicon wave in a further above-mentioned example.

[0034] Although the case where this invention was applied to an etching system 10 was described in the further above-mentioned example, this invention is not only this but an ashing device, and CVD (chemical vapor deposition). It is suitable even if it applies to equipment.

[0035]

[Effect of the Invention] In the semiconductor fabrication machines and equipment which process the wafer front face concerned as mentioned above by supplying reactant gas in a chamber and carrying out the chemical reaction of the reactant gas concerned to the front face of the wafer conveyed in the above-mentioned chamber according to this invention A gas heating means to heat the purge gas for sweeping away the residual gas which remained in the chamber after a chemical reaction, and to generate hot purge gas, It has a gas supply means to supply hot purge gas in a chamber. After a chemical reaction, While being able to discharge the residue and residual gas in a chamber by supplying hot purge gas with a gas supply means in a chamber, and exhausting, it can prevent that a deposit adheres in a chamber and the semiconductor fabrication machines and equipment which may improve the yield of a product in this way can be realized.

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. ****. shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]

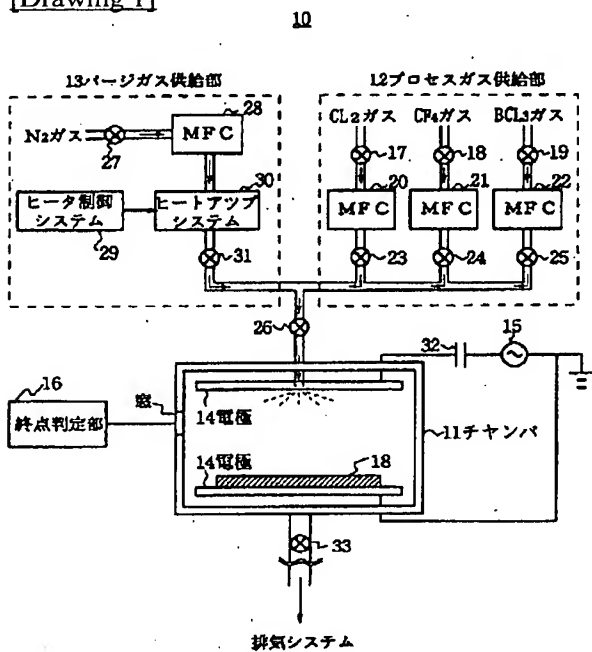


図1 エッチング装置の構成

[Drawing 2]

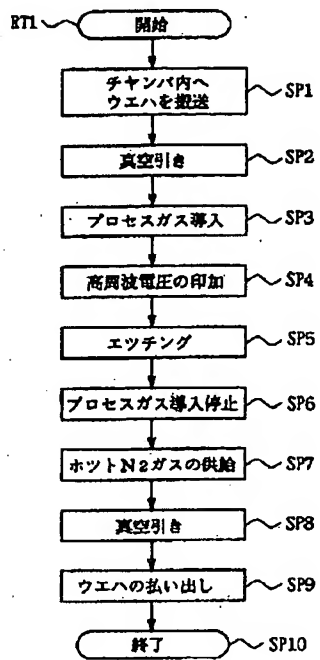


図2 エッチング装置の処理手順を示すフローチャート

[Drawing 3]

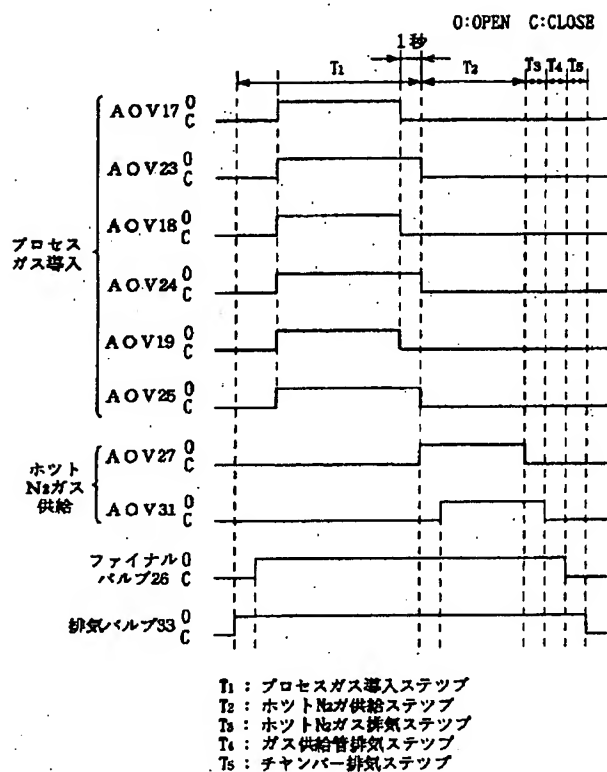


図3 バルブ開閉タイミングチャート

[Drawing 4] 1

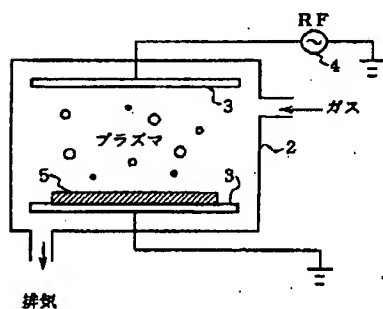


図4 従来のエッチング装置の構成

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-232290

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/3065			H 0 1 L 21/302	N
21/205			21/205	

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-55472

(22) 出願日 平成8年(1996)2月19日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 西坂 浩彰

長崎県諫早市津久葉町1883番43号ソニー長崎株式会社内

(74) 代理人 弁理士 田辺 恵基

(54) 【発明の名称】 半導体製造装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、製品の歩留りを向上させるようにする。

【解決手段】本発明は、チャンバ内に反応ガスを供給し、当該反応ガスを上記チャンバ内に搬送されたウエハの表面と化学反応させることにより当該ウエハ表面を処理する半導体製造装置において、化学反応後のチャンバ内に残留した残留ガスを一掃するためのパージガスを加熱して高温のパージガスを生成するガス加熱手段と、高温のパージガスをチャンバ内に供給するガス供給手段とを具え、化学反応後、チャンバ内にガス供給手段により高温のパージガスを供給して排気することによりチャンバ内の残留物及び残留ガスを排出する。これにより、半導体製造装置はチャンバ内の反応ガスを冷却することなく残留物及び残留ガスを排出することができ、チャンバ内に堆積物が付着することを防止し得る。

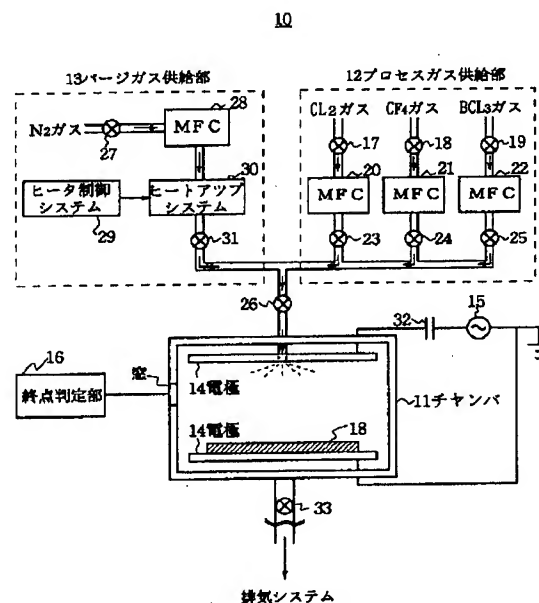


図1 エッチング装置の構成

【特許請求の範囲】

【請求項1】 チャンバ内に反応ガスを供給し、当該反応ガスを上記チャンバ内に搬送されたウエハの表面と化学反応させることにより当該ウエハ表面を処理する半導体製造装置において、

上記化学反応後の上記チャンバ内に残留した残留ガスを一掃するためのパージガスを加熱して高温のパージガスを生成するガス加熱手段と、

上記高温のパージガスを上記チャンバ内に供給するガス供給手段とを具え、

上記化学反応後、上記チャンバ内に上記ガス供給手段により上記高温のパージガスを供給して排気することにより上記チャンバ内の残留物及び上記残留ガスを排出することを特徴とする半導体製造装置。

【請求項2】 上記チャンバは、当該チャンバ内に設けられた一对の電極間に高周波電圧を印加し、上記反応ガスを励起させてプラズマを発生させるプラズマ発生手段を有することを特徴とする請求項1に記載の半導体製造装置。

【請求項3】 上記高温のパージガスは、窒素ガスであることを特徴とする請求項1に記載の半導体製造装置。

【請求項4】 上記高温のパージガスは、上記反応ガスであることを特徴とする請求項1に記載の半導体製造装置。

【請求項5】 上記ガス供給手段は、上記反応ガスの供給を制御する第1のバルブ、当該第1のバルブを通過した上記反応ガスの流量を制御するガス流量制御部、当該ガス流量制御部を介して流量制御された上記反応ガスの供給を制御する第2のバルブであることを特徴とする請求項1に記載の半導体製造装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

発明の属する技術分野

従来の技術（図4）

発明が解決しようとする課題（図4）

課題を解決するための手段

発明の実施の形態（図1～図3）

発明の効果

【0002】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体製造装置に関し、例えば半導体装置の製造における減圧型のエッチング装置に適用して好適なものである。

【0003】

【従来の技術】 従来、図4に示すように、エッチング装置1においては、チャンバ2内に一定の空間を形成するように対向した2枚の円板状の電極3が設けられており、この空間に低圧のプロセスガスを導入し、電極3にRF電極4からの高周波電圧を印加することによりプラズマを発生させる。これによりエッチング装置1は、発

生させたプラズマによつて電極3上に載置されたウエハ5の表面をエッチングし、最後にプロセスガスを排気して処理を行っている。

【0004】ところで、この種のエッチング装置1では、プロセス処理中に生成された副生成物やガスがチャンバ2内に残留することにより、堆積物となつて側壁に付着して塵を発生させる原因となつている。そこで、これらの原因による塵を発生させないようにするために、チャンバ2の側壁をヒータで加熱して堆積物が付着しないようにしたり、チャンバ2内の残留物を一掃するためにN₂（窒素）ガスを供給し、副生成物や残留ガスを外部に排出して浄化するようにしたエッチング装置が用いられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところがかかる構成のエッチング装置1においては、プロセスガスやN₂ガスをチャンバ2内に供給する際にチャンバ2の内側の側壁、ウエハ5を搬送する搬送アーム（図示せず）及び円板状の電極3を冷却してしまうことにより、チャンバ2内に残っている副生成物や残留ガスが堆積物となつて側壁に付着し、これが剥離して塵が発生するという問題があつた。

【0006】またエッチング装置1では、液化ガス又は腐食性ガスを使用している場合、これらのプロセスガスをチャンバ2に供給するための配管内にガスが溜まつて液化し、プロセスガスがチャンバ2内に流れ難くなるという問題があつた。

【0007】また、エッチング装置1では、排気の入口部や排気管内に堆積物が付着したり、これらの堆積物が剥離して発生した塵を一定期間ごとにクリーニングしなければならず、そのために製品の歩留りが低下するという問題があつた。

【0008】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、簡易な構成で製品の歩留りを向上し得る半導体製造装置を提案しようとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 かかる課題を解決するため本発明においては、チャンバ内に反応ガスを供給し、当該反応ガスを上記チャンバ内に搬送されたウエハの表面と化学反応させることにより当該ウエハ表面を処理する半導体製造装置において、化学反応後のチャンバ内に残留した残留ガスを一掃するためのパージガスを加熱して高温のパージガスを生成するガス加熱手段と、高温のパージガスをチャンバ内に供給するガス供給手段とを具え、化学反応後、チャンバ内にガス供給手段により高温のパージガスを供給して排気することによりチャンバ内の残留物及び残留ガスを排出する。半導体製造装置では、化学反応後のチャンバ内に高温のパージガスを供給して排気することにより、物及び残留ガスを排出することができ、チャンバ内に堆積物が付着することを防止し

得る。

【0010】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

【0011】図1においては、本発明によるエッチング装置10の全体構成を示す。このエッチング装置10は、チャンバ11と、チャンバ11内に反応ガスとしてのプロセスガスを供給するプロセスガス供給部12、チャンバ11内に加熱した N_2 ガス（以下、これをホット N_2 ガスと呼ぶ）を供給するガス供給手段としてのパージガス供給部13、チャンバ11内に一定の空間を形成するように対向して設けられた2枚の円板状の電極14及び電極14に高周波電圧を印加するためのRF電源15からなるプラズマ発生手段、エッチングの終点を判定する終点判定部16から構成されている。

【0012】またRF電源15は、一方がコンデンサ32を介して電極14に接続され、他方が接地されている。さらに終点判定部16は、チャンバ11内のウエハ18に反射した光の強度を電圧信号に換えてエッチングの終点を判定するようになされている。

【0013】ここでプロセスガス供給部12は、 Cl_2 ガス、 CF_4 ガス及び BCl_3 ガスをエアオペレーションバルブ（以下、これをAOVと呼ぶ）17、18及び19を介して流量制御用のマスフローコントローラ（以下、これをMFCと呼ぶ）20、21及び22に送出し、このMFC20、21及び22で流量制御されたプロセスガスをAOV23、24及び25を介してファイナルバルブ26に送出する。

【0014】またパージガス供給部13は、常温の N_2 ガスをAOV27を介してMFC28に送出し、このMFC28で流量制御された N_2 ガスをヒート制御システム29の制御によるガス加熱手段としてのヒートアップシステム30で加熱し、ホット N_2 ガスとしてAOV31を介してファイナルバルブ26に送出する。

【0015】このエッチング装置10では、プロセスガス供給部12から供給される3種類のプロセスガスをファイナルバルブ26を介してチャンバ11内に供給し、2枚の円板状の電極14の一方にRF電源15からの高周波電圧を印加してプラズマを発生させ、ウエハ18の表面をエッチングする。

【0016】その後エッチング装置10は、パージガス供給部13からホット N_2 ガスをファイナルバルブ26を介してチャンバ11内に供給して真空引きすることにより、チャンバ11内に残っているプロセス処理中に生成された副生成物や残留ガスをチャンバ11の側壁に付着させることなく排気バルブ33を介して外部の排気システム（図示せず）から排出し得るようになされている。

【0017】以上の構成において、エッチング装置10では、図2に示す処理手順RT1に従ってウエハ18を

エッチングする。すなわちエッチング装置10は、RT1の開始ステップから入ってステップSP1に移る。ステップSP1において、エッチング装置10は、まずチャンバ11内にウエハ18を搬送する。次にステップSP2において、エッチング装置10は、図3のタイミングチャートに基づいて排気バルブ33のバルブを開いて真空引きしてステップSP3に移る。

【0018】ステップSP3において、エッチング装置10は、図3のタイミングチャートに基づいてAOV17～19のバルブを開いて、 Cl_2 ガス、 CF_4 ガス及び BCl_3 ガスをMFC20～22に送出し、MFC20～22で3種類のプロセスガスの流量を制御してAOV23～25に送出する。AOV23～25は、図3のタイミングチャートに基づいて各バルブを開き、3種類のプロセスガスをファイナルバルブ26に送出する。ファイナルバルブ26は、図3のタイミングチャートに基づいてバルブを開くことにより、3種類のプロセスガスをチャンバ11内に供給する。

【0019】続いてステップSP4において、エッチング装置10は、チャンバ11内に設けられた電極14に高周波電圧を印加してステップSP5に移る。ステップSP5において、エッチング装置10は、高周波電圧の印加によつて発生したプラズマによつてウエハ18の表面をエッチングする。そしてステップSP6において、エッチング装置10は、図3のタイミングチャートに基づいてAOV17～19のバルブを閉め、その約1秒後にAOV23～25のバルブを閉めることによりガス供給管内にガスを溜めないようにして、チャンバ11内へのプロセスガスの供給を停止する。ところが、このときチャンバ11の側壁に接触した副生成物は多少堆積し、またプロセスガス供給の停止によりチャンバ11内には停滞する残留ガスがある。

【0020】そこでステップSP7において、エッチング装置10は、図3のタイミングチャートに基づいて、AOV23～25のバルブを閉めた後にすぐAOV27のバルブを開いて N_2 ガスをMFC28に送出し、MFC28で流量の制御された N_2 ガスをヒートアップシステム30で加熱し、ホット N_2 ガスとしてAOV31に送出する。AOV31は、図3のタイミングチャートに基づいてバルブを開いてファイナルバルブ26を介してチャンバ11内にホット N_2 ガスを供給する。この後エッチング装置10は、AOV27のバルブを閉めるタイミングよりも約1秒遅くAOV31のバルブを開けてガス供給管内にガスが溜まることを防止する。すなわちエッチング装置10では、チャンバ11内にホット N_2 ガスを供給することにより、プロセス処理中に生成された副生成物や残留ガスをチャンバ11内の側壁に付着させることを防止する。

【0021】ステップSP8において、エッチング装置10は、図3のタイミングチャートに基づいてファイナ

ルバルブ26のバルブを閉め、チャンバ11内のホットN₂ガスを真空引きして副生成物や残留ガスを排気システムから排出した後に排気バルブ33を閉めてステツブSP9に移る。最後にステツブSP9において、エツチング装置10は、エツチングした後のウエハ18を払い出してステツブSP10に移つて処理手順RT1を終了する。

【0022】以上の構成によれば、エツチング装置10は、プロセスガス供給部12からプロセスガスを供給し、電極14に高周波電圧を印加することにより発生したプラズマでウエハ18の表面をエツチングした後にプロセスガスの供給を停止して、パージガス供給部13から加熱したホットN₂ガスをチャンバ11内に供給して真空引きすることにより、プロセス処理中に生成されてチャンバ11内に残っている副生成物や残留ガスを堆積物として側壁に付着させることなく排気システムから外部に排出することができる。

【0023】またエツチング装置10は、MFC20～22及び28の前後挟むようにしてAOV17～19、23～25及びAOV27、31を設け、バルブの開閉するタイミングをずらすようにしたことにより、ガス供給管内にガスが溜まつて液化することを防止し得、ガスを滑らかにチャンバ11内に供給することができる。

【0024】また、エツチング装置1では、ホットN₂ガスをチャンバ11内に供給して真空引きすることにより、排気の入口部や排気管内に堆積物が付着することを防止し得、堆積物の剥離による塵の発生を防止できる。かくして、エツチング装置10は、エツチング工程において塵を発生させることなく製品の歩留りを向上させることができる。

【0025】なお上述の実施例においては、チャンバ11に供給するパージガスとしてホットN₂ガスを用いるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、Ar等の不活性ガスやドライエアを用いるようにしても良い。この場合にも、上述の実施例と同様の効果を得ることができる。

【0026】また上述の実施例においては、チャンバ11に供給するパージガスとしてホットN₂ガスを用いるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ホットN₂ガスの代わりにプロセスガスを加熱した高温のプロセスガスとしてチャンバ11内に供給するようにしても良い。

【0027】さらに上述の実施例においては、チャンバ11内に供給するプロセスガスとしてC₁H₄ガス、CF₄ガス及びBCl₃ガスを用いるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、他の種々のプロセスガスを用いるようにしても良い。

【0028】さらに上述の実施例においては、プロセスガスとホットN₂ガスを共通の配管でチャンバ11内に供給するようにした場合について述べたが、本発明はこ

れに限らず、プロセスガスとホットN₂ガスをそれぞれ別に設けた配管を用いてチャンバ11内に供給するようにしても良い。

【0029】さらに上述の実施例においては、チャンバ11の上部からプロセスガス及びホットN₂ガスを供給するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、チャンバ11の任意の場所に複数の供給配管を設けてプロセスガス及びホットN₂ガスを供給するようにしても良い。これにより、エツチング装置10は、さらに効率良く副生成物や残留ガスをパージすることができる。

【0030】さらに上述の実施例においては、プロセスガス及びN₂ガスの流量制御にマスフローコントローラ(MFC)20～22及び28を用いるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ニードルバルブ等、他の種々の流量制御手段を用いるようにしても良い。

【0031】さらに上述の実施例においては、本発明のエツチング装置10をチャンバ11内でウエハを1枚づつ処理する枚葉式のエツチング装置の場合について述べたが、本発明はこれに限らず、一度に多数枚のウエハを処理できるバッチ式のエツチング装置に適用しても良い。

【0032】さらに上述の実施例においては、プロセスガスをチャンバ11から排気するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、チャンバ11の前後又はどちらか一方に設けられたロードロック・アンロードロック室(図示せず)から排気するようにしても良い。

【0033】さらに上述の実施例においては、電極14に高周波電圧を印加してプラズマを発生させるエツチング装置10を用いた場合について述べたが、本発明はこれに限らず、マイクロ波を用いてプラズマを発生させるマイクロ波プラズマエツチング装置や、ヘリコン波を用いてプラズマを発生させるヘリコン波プラズマエツチング装置に適用するようにしても良い。

【0034】さらに上述の実施例においては、本発明をエツチング装置10に適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、アツシング装置やCVD(chemical vapor deposition)装置に適用しても好適である。

【0035】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、チャンバ内に反応ガスを供給し、当該反応ガスを上記チャンバ内に搬送されたウエハの表面と化学反応させることにより当該ウエハ表面を処理する半導体製造装置において、化学反応後のチャンバ内に残留した残留ガスを一掃するためのパージガスを加熱して高温のパージガスを生成するガス加熱手段と、高温のパージガスをチャンバ内に供給するガス供給手段とを具え、化学反応後、チャンバ内に

ガス供給手段により高温のパージガスを供給して排気することによりチャンバ内の残留物及び残留ガスを排出することができると共に、チャンバ内に堆積物が付着することを防止でき、かくして製品の歩留りを向上し得る半導体製造装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるエッチング装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施例によるエッチング装置の処理手順を示すフローチャートである。

【図3】本発明の一実施例によるエッチング装置に設けられたバルブ開閉のタイミングチャートを示す略線図である。

【図4】従来のエッチング装置の構成を示す略線図である。

【符号の説明】

1、10……エッチング装置、2、11……チャンバ、3、14……電極、4、15……RF電源、5、18……ウエハ、12……プロセスガス供給部、13……パージガス供給部、16……終点判定部、17～19、23～25、27、31……エアオペレーションバルブ(AOV)、20～22、28……マスフローコントローラ(MFC)、26……ファイナルバルブ、29……ヒータ制御システム、30……ヒートアップシステム、32……コンデンサ、33……排気バルブ。

【図1】

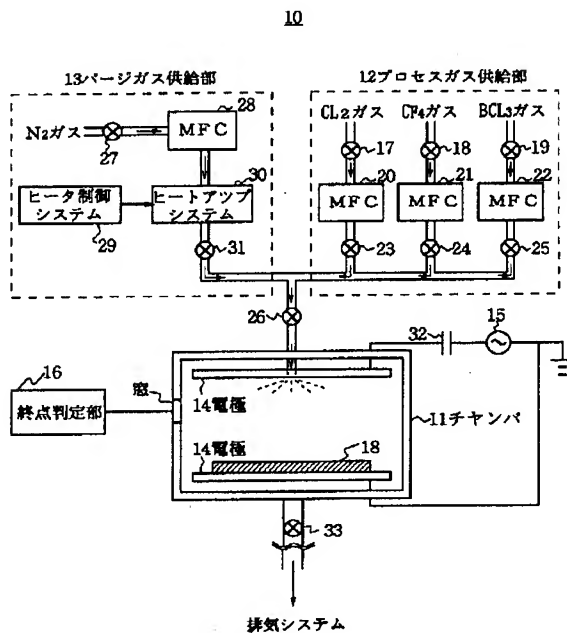


図1 エッチング装置の構成

【図2】

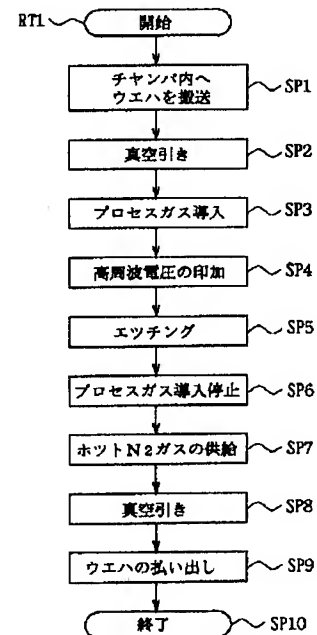
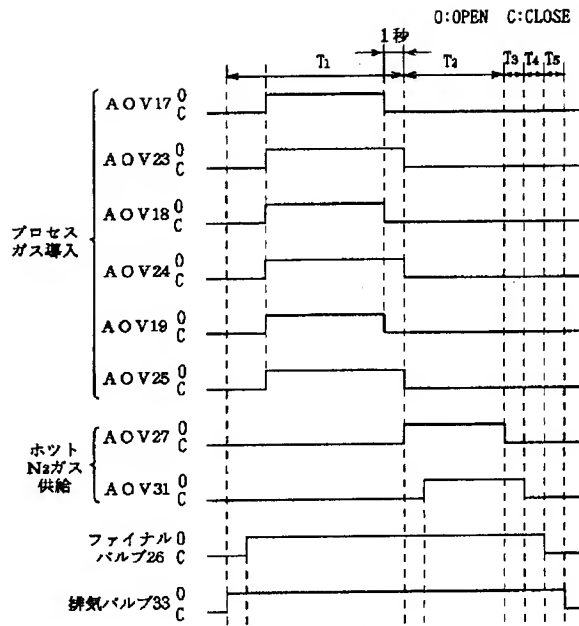


図2 エッチング装置の処理手順を示すフローチャート

【図3】



T₁: プロセスガス導入ステップ
 T₂: ホットNaガス供給ステップ
 T₃: ホットNaガス排気ステップ
 T₄: ガス供給管排気ステップ
 T₅: チャンバー排気ステップ

図3 バルブ開閉タイミングチャート

【図4】

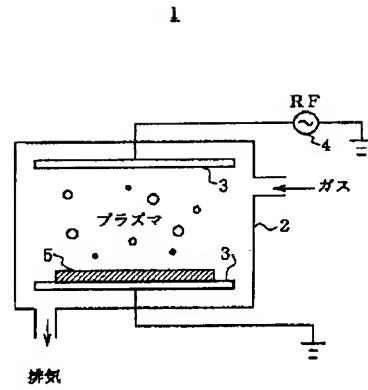


図4 従来のエッチング装置の構成